

## 日本国特許庁 JAPAN PATENT OFFICE

16. 6. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 Date of Application:

2003年 6月17日

出 願 番 号 Application Number:

特願2003-171576

[ST. 10/C]:

[JP2003-171576]

出 願 人
Applicant(s):

独立行政法人理化学研究所

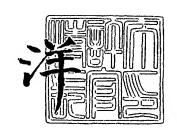
RECEIVED 12 AUG 2004 WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

7月29日

特許庁長官 Commissioner, Vapan Patent Office 11

2004年





【書類名】 特許願

【整理番号】 RK150051

【提出日】 平成15年 6月17日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G02B 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市広沢2番1号 理化学研究所内

【氏名】 海老塚 昇

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区松が丘2-3-17-305

【発明者】

【住所又は居所】 東京都西東京市新町5-4-2

【氏名】 小舘 香椎子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都東村山市秋津町4-41-61-103

【氏名】 川端 弘治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都杉並区永福3-29-15

【氏名】 家 正則

【特許出願人】

【識別番号】 000006792

【氏名又は名称】 理化学研究所

【代理人】

【識別番号】 100087000

【住所又は居所】 東京都豊島区西池袋1-5-11-404

【弁理士】

【氏名又は名称】 上島 淳一

【電話番号】 03-5992-2315



## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058609

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9207956

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 回折格子およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部からの光が内部に入射する回折格子入射面と、

前記回折格子入射面と対向し前記回折格子入射面から内部に入射した光が外部 へ出射する回折格子出射面と、

前記回折格子入射面と前記回折格子出射面との間に形成され、前記回折格子入 射面から内部に入射した光が入射し、該入射した光を反射する複数の反射面と を有する回折格子。

【請求項2】 請求項1に記載の回折格子において、

前記回折格子入射面と前記回折格子出射面とはそれぞれ略矩形形状に形成されて、互いに所定の間隔を有し略平行して対向して位置し、

前記複数の反射面は、前記回折格子入射面ならびに前記回折格子出射面に対して略垂直に等間隔で位置し、

透過型の平面回折格子として構成された

ものである回折格子。

【請求項3】 請求項2に記載の回折格子において、さらに、

前記回折格子入射面から内部に入射して前記反射面に入射する光と前記反射面とにより形成される角を「 $\theta$ 2」とし、格子間隔を「d」とし、前記反射面の厚みを「w」とし、前記反射面の高さを「t」とすると、

 $t a n \theta 2 = (d-w) / t$ 

を満たすようにして前記反射面が寸法設定された

ものである回折格子。

【請求項4】 全体がくし状に形成され、平面状で略矩形形状の端面を有する略板状体の基部と、前記基部の前記端面の背面側に所定の間隔で突出形成された突部とを有する基台を用い、前記基台の前記背面側に反射膜を形成する第1の段階と、

前記第1の段階において形成された反射膜の一部を除去する第2の段階と、 前記第2の段階によって所定の領域にのみ反射膜が残された前記基台に、所定



の材料を充填する第3の段階と

を有する回折格子の製造方法。

【請求項5】 外部からの光が内部に入射するプリズム入射面を有する高屈 折率の第1のプリズムと、

前記第1のプリズムの前記プリズム入射面から内部に入射した光が外部へ出射 するプリズム出射面を有する高屈折率の第2のプリズムと、

前記第1のプリズムの頂角と前記第2のプリズムの頂角との対向させるようにして、前記第1のプリズムと前記第2のプリズムとによって挟み込まれる透過型の平面回折格子として構成され、前記第1のプリズムの前記プリズム入射面から入射して前記第1のプリズムの内部を透過した光が内部に入射する略矩形形状に形成された回折格子入射面と、前記回折格子入射面と所定の間隔を有し略平行して対向し前記回折格子入射面から内部に入射した光が前記第2のプリズムへ出射する略矩形状に形成された回折格子出射面と、前記回折格子入射面と前記回折格子出射面との間に形成され、前記回折格子入射面ならびに前記回折格子出射面に対して略垂直に等間隔で位置し、前記回折格子入射面から内部に入射した光が入射し、該入射した光を反射する複数の反射面とを有する回折格子領域と

を有する直視透過型回折格子として構成された回折格子。

【請求項6】 請求項5に記載の回折格子において、さらに、

前記回折格子領域の前記回折格子入射面から内部に入射して前記反射面に入射する光と前記反射面とにより形成される角を「 $\theta$ 2」とし、格子間隔を「d」とし、前記反射面の厚みを「w」とし、前記反射面の高さを「t」とすると、

 $t a n \theta_2 = (d-w) / t$ 

を満たすようにして前記回折格子領域の前記反射面が寸法設定された ものである回折格子。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】

本発明は、回折格子に関し、さらに詳細には、天文学、地球惑星科学、気象学



、環境衛生学などの各種観測装置、理化学、鉱物、生物、病理学などの各種分光 分析装置、食品、医薬品、化学製品の製造装置や品質管理装置、光通信の光多重 技術(WDM:Wavelength Division Multiplex ing)の根幹をなす全光ルーティング装置などの各種装置に用いて好適な回折 格子に関する。

## [0002]

## 【従来の技術】

従来より、各種装置に回折格子が用いられているが、例えば、天文学分光観測装置などに使用される回折格子としてグリズム(grism)が知られている。 このグリズムは、任意の次数、任意の波長の光を直進あるいは任意の方向に進ませるように透過型回折格子とプリズムとを組み合わせた透過型分散素子である。

#### [0003]

そして、天文学用の高分散分光観測装置などは、高次回折光を利用した回折格子やグリズムなどの高分散分散素子(エシェルタイプ)と、同時に広い波長範囲を計測するための垂直分散素子(プリズムや低分散の回折格子など)とを組み合わせて使用している。そのために分散素子は高い回折効率であることが望まれていた。

#### [0004]

ここで一般に、グリズムの波長分散は、グリズムのプリズム部分により生ずる 光路差に比例する。このため、高い波長分散を得るためには、グリズムを構成す るプリズムとして、頂角が大きい高屈折プリズムを使用する必要があった。

#### [0005]

しかしながら、階段状の溝形状が表面に微細加工された従来の表面レリーフ(Surface relief:SR)型の回折格子とプリズムとを組み合わせたSRグリズムにおいては、高い分散を得るためにプリズムの屈折率を高くして頂角を大きくすると、プリズムと回折格子との界面における臨界角により、プリズムの頂角が制限されてしまう。このため、より高い分散を得るためには、SRグリズムの有効径および光学系のサイズを大きくしなければならない。



## [0006]

そこで、上記したようにしてプリズムの頂角が制限されるSRグリズムの他に、VPHグリズムも提案されている。このVPHグリズムは、屈折率が周期的に変調されたVHP(Volume Phase Holographic)格子とプリズムとが組み合わされて構成されたものである。

## [0007]

こうしたVPHグリズムは、従来のSRグリズムに比べて上記した臨界角によるプリズムの頂角の制限が緩いので、従来のSRグリズムよりプリズムの頂角を大きくすることができ、より高い波長分散を達成できる。

#### [0008]

しかしながら、このVPHグリズムは、従来のSR型の回折格子を用いて構成 されるSRグリズムに比べると、高い次数での回折効率が低くなっていた。

## [0009]

また、WDMにおいて経路切替素子として使用されるアレイ導波路回折格子(AWG:Arrayed Waveguide Grating)のような回折格子も実用化されている。

## [0010]

しかしながら、アレイ導波路回折格子の単価は現状数万円~数十万円もしており、製造コストを低減させることができず、量産には不向きであるという問題点があった。

## [0011]

#### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記したような従来の技術の問題点に鑑みてなされたものであり、 その目的とするところは、高分散で高い回折効率を有し、しかも安価な回折格子 およびその製造方法を提供しようとするものである。

#### [0012]

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のうち請求項1 に記載の発明は、外部から の光が内部に入射する回折格子入射面と、上記回折格子入射面と対向し上記回折



格子入射面から内部に入射した光が外部へ出射する回折格子出射面と、上記回折格子入射面と上記回折格子出射面との間に形成され、上記回折格子入射面から内部に入射した光が入射し、当該入射した光を反射する複数の反射面とを有するようにしたものである。

## [0013]

また、本発明のうち請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、上記回折格子入射面と上記回折格子出射面とはそれぞれ略矩形形状に形成されて、互いに所定の間隔を有し略平行して対向して位置し、上記複数の反射面は、上記回折格子入射面ならびに上記回折格子出射面に対して略垂直に等間隔で位置し、透過型の平面回折格子として構成されたようにしたものである。

## [0014]

また、本発明のうち請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、さらに、上記回折格子入射面から内部に入射して上記反射面に入射する光と上記反射面とにより形成される角を「 $\theta$ 2」とし、格子間隔を「d]とし、上記反射面の厚みを「w」とし、上記反射面の高さを「t]とすると、t an  $\theta$ 2 = (d-w) / t を満たすようにして上記反射面が寸法設定されたようにしたものである。

#### [0015]

また、本発明のうち請求項4に記載の発明は、全体がくし状に形成され、平面 状で略矩形状の端面を有する略板状体の基部と、上記基部の上記端面の背面側 に所定の間隔で突出形成された突部とを有する基台を用い、上記基台の上記背面 側に反射膜を形成する第1の段階と、上記第1の段階において形成された反射膜 の一部を除去する第2の段階と、上記第2の段階によって所定の領域にのみ反射 膜が残された上記基台に、所定の材料を充填する第3の段階とを有するようにし たものである。

## [0016]

また、本発明のうち請求項5に記載の発明は、外部からの光が内部に入射する プリズム入射面を有する高屈折率の第1のプリズムと、上記第1のプリズムの上 記プリズム入射面から内部に入射した光が外部へ出射するプリズム出射面を有す



る高屈折率の第2のプリズムと、上記第1のプリズムの頂角と上記第2のプリズム ムの頂角との対向させるようにして、上記第1のプリズムと上記第2のプリズム とによって挟み込まれる透過型の平面回折格子として構成され、上記第1のプリズムの上記プリズム入射面から入射して上記第1のプリズムの内部を透過した光が内部に入射する略矩形状に形成された回折格子入射面と、上記回折格子入射面と所定の間隔を有し略平行して対向し上記回折格子入射面から内部に入射した光が上記第2のプリズムへ出射する略矩形形状に形成された回折格子出射面と、上記回折格子入射面と上記回折格子出射面との間に形成され、上記回折格子入射面ならびに上記回折格子出射面に対して略垂直に等間隔で位置し、上記回折格子入射面から内部に入射した光が入射し、当該入射した光を反射する複数の反射面とを有する回折格子領域とを有するようにしたものである。

## [0017]

また、本発明のうち請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の発明において、さらに、上記回折格子領域の上記回折格子入射面から内部に入射して上記反射面に入射する光と上記反射面とにより形成される角を「 $\theta$ 2」とし、格子間隔を「d」とし、上記反射面の厚みを「w」とし、上記反射面の高さを「t」とすると、t a n  $\theta$ 2 = (d-w)/t を満たすようにして上記回折格子領域の上記反射面が寸法設定されたようにしたものである。

#### [0018]

#### 【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照しながら、本発明による回折格子およびその製造方法の実施の形態の一例を詳細に説明するものとする。

#### [0019]

図1には、本発明による回折格子の第1の実施の形態を示す概念構成説明図が示されており、図2には、図1のA-A線における断面図が示されている。

## [0020]

この第1の実施の形態の回折格子10は、全体が板状体に形成されており、略矩形形状の回折格子入射面10aと、回折格子入射面10aと対向する略矩形形状の回折格子出射面10bと、回折格子入射面10aと回折格子出射面10bと



の間に形成された複数の反射面10cとを有して構成されている。

## [0021]

そして、回折格子10は、透過型の回折格子であり平面回折格子として設計されている。

## [0022]

より詳細には、図1ならびに図2に示す座標系を参照して説明すると、回折格子入射面10aと回折格子出射面10bとはそれぞれ、Z軸方向の異なる高さに位置するXY平面に沿って延長された平面に略一致し、回折格子入射面10aと回折格子出射面10bとは互いに所定の間隔を有し略平行して対向している。

## [0023]

一方、反射面10cは、X軸方向における所定の間隔毎に形成されており、Z軸方向に沿って延長された平面に略一致するとともに、回折格子入射面10aならびに回折格子出射面10bのY軸方向における全長にわたって延長されている。つまり、反射面10cの延長方向は、回折格子入射面10aならびに回折格子出射面10bの延長方向と略直交している。従って、回折格子10は、回折格子入射面10aならびに回折格子出射面10bに対して略垂直に等間隔で形成された複数の反射面10cを備えているものである。

## [0024]

以上の構成において、この回折格子10においては、回折格子10の回折格子入射面10aから光が入射され、回折格子10内に入射された光は回折格子10内を通過して、回折格子出射面10bから出射される。

#### [0025]

#### [0026]

この際、反射面 10c に入射する光と反射面 10c とにより形成される角  $\theta$  2



の大きさは、反射面10cによって反射された光と反射面10cとにより形成される角の大きさと一致するものである。また、格子間隔 d は、従来の回折格子においては、回折格子に形成された溝の間隔を示すものであるが、本発明による回折格子10においては、溝は形成されていないので、回折格子10に形成された反射面10cの間隔を示すものである。

## [0027]

$$m\lambda = 2 n 2 d s i n \theta 2$$
 ···式 (1)

ここで、式(1)は、ブラッグ回折の式と同じ式で表されており、 $\theta$  2 はブラッグ角に対応する。

## [0028]

そして、反射面 10cの厚み(反射面 10cの図 3に示す座標系のX軸方向に沿った長さ)を「w」とし、反射面 10cの高さ(反射面 10cの図 3に示す座標系のZ軸方向に沿った長さ)を「t」とすると、

$$tanθ2 = (d-w)/t$$
 ···式(2)

の条件を満たす場合には、図4に示すように、回折格子入射面10aから入射して回折格子10を通過する光束のほとんどが、反射面10cにより1回反射されて回折に寄与し、回折光として利用することができるので、回折効率が最も高くなる。

## [0029]

また、下記に示す数式(3)を、回折格子10のアスペクト比と称することとする。

#### [0030]

$$t/(d-w) = 1/t an \theta_2 \cdot \cdot \cdot \vec{x}$$
 (3)

一方、上記した式(2)の条件を満たさない場合、即ち、t a n  $\theta$   $_2$  > (d-w) / t の場合(図 5 参照)や、t a n  $\theta$   $_2$  < (d-w) / t の場合(図 6 参照)には、入射光が回折光に寄与する方向以外にも分配されるために、回折効率が低下する。

#### [0031]

より詳細には、図5に示すように、 $tan\theta_2>(d-w)/t$ の場合には、



回折格子入射面10aから入射して回折格子10を通過する光束のうち、反射面10cにより2回反射された光束が、回折格子入射面10aからの入射光と同じ方向に進むので、ケラレが生じてしまい(図5において網掛けで示した領域参照)、回折効率が低下する。

## [0032]

また、図6に示すように、t a n  $\theta$  2 < (d-w) / t の場合には、回折格子入射面 1 0 a から入射して回折格子 1 0 を通過する光束のうち、反射面 1 0 c に当たらない光速が、直進して回折格子入射面 1 0 a からの入射光と同じ方向に進むので、ケラレが生じてしまい(図6において網掛けで示した領域参照)、回折効率が低下する。

#### [0033]

そして、外部から回折格子10の回折格子入射面10aから入射して、反射面 10cにより反射された光束は、波長λと格子間隔dとで規定される回折分布で 広がる。

## [0034]

特に、高次回折光を利用する場合には、反射面10cに対して正反射の方向に 干渉の条件を満足する各次数の波長の光束に対して、最も高い回折効率を有し、 その最も高い回折効率の波長の前後の波長の光束は、干渉の条件を満足する方向 の回折強度分布に比例した効率を示す。

#### [0035]

従って、本発明による第1の実施の形態の回折格子10によれば、高分散で高い回折効率を実現することができ、高次回折光のような高い次数であっても回折効率を高くすることができる。

#### [0036]

また、上記「従来の技術」の項に記載した従来のSR型の回折格子においては、表面に溝形状が形成されているので、当該溝形状に傷が付いてしまって破損し易いが、本発明による回折格子10の反射面10cは回折格子の内部に形成されているので、反射面10cが傷付いて破損する恐れがなく、良好な動作状態を維持することができる。



#### [0037]

ここで、図7を参照しながら、回折格子10の製造方法について説明することとする。

## [0038]

まず、回折格子10の製造に際しては、全体がくし状に形成された基台100(図7(a)参照)を用いる。より詳細には、基台100は、平面状で略矩形形状の端面100aを有する略板状体の基部100bと、基部100bの端面100aの背面側に所定の間隔で突出形成された突部100cとを有して構成されている。

#### [0039]

この基台100の端面100aにより、回折格子10の回折格子出射面10bが形成されるものである。そして、基台100の端面100aの背面側は、突部100cの上端面100dと、突部100cの側面100e, 100fと、隣り合う突部100c間に形成された底面100gとから構成される。

## [0040]

この基台100は、誘電体材料により形成されており、回折格子10全体の大きさや格子間隔d、反射膜10cの高さtなどに応じて寸法設定されている。基台100を形成する誘電体材料としては、例えば、石英、BK-7などの硝子素材、PMMAやポリイミドなどの樹脂、水晶やフッ化マグネシウム、あるいは各種結晶材料を用いることができる。

#### [0041]

そして、基台100の端面100aの背面側に、イオンスパッタリングなどによって反射膜102を製膜する(図7(b)参照)。つまり、基台100の突部100cの上端面100d、側面100e、側面100fならびに底面100gには、所定の膜厚で反射膜102が形成される。この反射膜102の材料としては、例えば、アルミニウム、金、銀、シリコン、ゲルマニウムなどを用いることができる。

#### [0042]

こうして反射膜102が形成された後、垂直入射異方性エッチングにより(図



7 (b) に示す矢印参照)、基台100の突部100cの上端面100dならびに底面100gに形成されている反射膜102のみを除去する(図7(c)参照)。

#### [0043]

その後、斜入射異方性エッチングにより(図7 (c) に示す矢印参照)、基台 100の突部100cの側面100eに形成されている反射膜102のみを除去する。

## [0044]

こうして突部100cの側面100fにのみ反射膜102が残された基台100(図7(d)参照)に、PMMA系樹脂あるいはシリコン系樹脂を充填すると、回折格子10が形成される(図7(e)参照)。つまり、充填されたPMMA系樹脂あるいはシリコン系樹脂により、回折格子10の回折格子入射面10aが形成されるものである。

## [0045]

なお、こうして突部 100cの側面 100fにのみ反射膜 102i残された基台 100 (図 7 (d) 参照)に充填する材料は樹脂に限られるものではなく、例えば、使用波長で透明であれば  $SiO_2$ 、 $MgF_2$ 、 $Al_2O_3$ 、ZrO、ITO (透明電極)などの蒸着物質を用いたり、あるいは低融点ガラスなどを用いてもよい。この際、突部 100cの側面 100fにのみ反射膜 102i残された基台 100c充填する材料としては、基台 100c を形成する材料の屈折率と同じ屈折率を有するようなものを用いることが望ましい。

## [0046]

さらに、突部100cの側面100fにのみ反射膜102が残された基台10 0に、SiO2、MgF2、Al2〇3、ZrO、ITO(透明電極)などの蒸 着物質を充填するのに代えて、ゾルゲル法やCVD法などにより成長させるよう にしてもよい。

#### [0047]

つまり、上記したようにして回折格子10を製造することができるが、これに 限られるものではないことは勿論であり、用途により必要とされる回折格子10



全体の大きさなどに応じて、フォトリソグラフィのような光を使った半導体プロセスやレーザーアブレーション、X線アブレーション、イオンエッチングあるいはプラズマエッチングなどの各種方法を用いることができる。

## [0048]

次ぎに、図8ならびに図9を参照しながら、本発明による回折格子の第2の実 施の形態について説明することとする。

## [0049]

図8には、本発明による回折格子の第2の実施を示す概念構成斜視説明図が示されている。ここで、本発明による回折格子の第2の実施の形態は、直視透過型回折格子として構成されており、所謂、グリズムである。

## [0050]

図8に示すグリズム20は、プリズム22とプリズム24とによって、回折格子10を挟み込むようにして構成されている。

## [0051]

ここで、図8に示すグリズム20の回折格子10は、図1乃至図3に示した第1の実施の形態の回折格子10と同一の構成を有するものであるので、上記した説明を援用し、その詳細な構成ならびに作用の説明は省略する。この回折格子10により、グリズム20の回折格子領域が構成されるものである。

## [0052]

一方、プリズム22ならびにプリズム24はいずれも、共通な材料により形成され、同一の屈折率を有するものである。具体的には、プリズム22とプリズム24とは高屈折率のプリズムであり、例えば、1.5~4の屈折率を有するものである。これらプリズム22,24を構成する材料としては、例えば、硫化亜鉛(ZnS)やニオブ酸リチウム(LiNbO3)などの誘電体または半導体を用いることができ、屈折率はいずれも2.3程度の高屈折率である。

## [0053]

そして、プリズム 2 2 の頂角 α (図 9 参照) とプリズム 2 4 の頂角とを対向させるようにして、回折格子 1 0 を挟み込んでいる。この際、プリズム 2 2 の頂角 α を含む側面 (図 9 において略直角三角形形状の領域を示すプリズム 2 2 の面に



対応する。)ならびにプリズム24の頂角を含む側面(図9において略直角三角 形形状の領域を示すプリズム24の面に対応する。)と略直交して、回折格子1 0は配設される。

## [0054]

以上の構成において、このグリズム20においては、外部からプリズム22の表面を介して、即ち、プリズム22のプリズム入射面22aから光が入射され、プリズム22内に入射された光はプリズム22内を透過して、回折格子入射面10aから回折格子10に入射される。そして、回折格子10内を透過した光は回折格子出射面10bから出射してプリズム24内に入射される。このプリズム24内に入射された光は、プリズム24内を透過しプリズム24の表面を介して、即ち、プリズム24のプリズム出射面24aから外部へ出射されることになる。

## [0055]

ここで、グリズム 2 0 のプリズム 2 2 における光の入射面たるプリズム入射面 2 2 a における屈折の式は、グリズム 2 0 の外部媒質の屈折率を  $\lceil n \rceil$  とし、プリズム 2 2 の屈折率を  $\lceil n \rceil$  とすると、次の式 (4) である。

[0056]

 $n_0 s i n_\alpha = n_1 s i n_{\theta_1} \cdots \vec{x}$  (4)

また、プリズム22と回折格子10との界面における屈折の式は、

 $n_1 \sin (\alpha - \theta_1) = n_2 \sin \theta_2$  ···式 (5)

である。ここで、上記した式(1)に式(5)を代入すると、

 $m \lambda = 2 n_1 d s i n (\alpha - \theta_1)$  ···式 (6)

が得られる。

#### [0057]

#### [0058]

さらに、回折格子10の屈折率 $n_2=1$ . 5とすると、式(4)ならびに式(



5)により、回折格子10の反射面10 cに入射する光と反射面10 cとにより形成される角 $\theta$  2 = 10. 5となる。従って、回折格子10 の格子間隔 d に対して、反射面10 c の厚さwが十分小さい場合に、上記した式(2)より、反射面10 c の高さ t = 11 / t a n 10. 5 = 59. 4  $\mu$  mが得られ、ケラレが生じない格子のアスペクト比は、式(3)より、t / d = 5. 4 である。

## [0059]

## [0060]

その結果、グリズム20において、プリズム22のプリズム入射面22aを介して外部から入射し、プリズム22内を透過して回折格子入射面10aから回折格子10に入射して回折格子10を通過する光束のほとんどが、反射面10cにより1回反射されて回折に寄与し、回折光として利用することができるので、回折効率は最も高くなる。

#### [0061]

ここで、本発明による回折格子10を用いたグリズム20の効果について、上記「従来の技術」の項に記載した従来のSRグリズムやVHPグリズムと比較して説明することとする。

## [0062]

VPHグリズムのVHP格子は、ブラッグの条件を満足するように入出射角を調整することにより、広い波長において高い回折効率を得ることが可能である。このため、VHPグリズムの場合、プリズムの頂角およびVHP格子の角度をブラッグの条件を満たすように可変にすることにより、高い効率を保ったまま広い



波長の高分散分光測定を行うことができる。

## [0063]

そして、本発明による回折格子10を用いたグリズム20(図8ならびに図9参照)は、回折格子10が2つのプリズム22,24で挟み込まれて構成されているので、VPH格子を2つのプリズムで挟み込むようにして構成される従来のVPHグリズムと共通の構成を有している。このため、本発明による回折格子10を用いたグリズム20は、VPHグリズムと同様に、従来のSRグリズムに比べて臨界角によるプリズム頂角の制限が緩く、従来のSRグリズムよりプリズムの頂角を大きくすることができ、より高い波長分散を実現できる(例えば、本願出願人による特許出願「特開2002-14209」および「特願2002-170068」参照)。

## [0064]

さらに、本発明による回折格子10を用いたグリズム20は、回折格子10が 高分散で高い回折効率を有する回折格子であるので、従来のSRグリズムと同様 に、高次回折光においても高回折効率を実現できる。

#### [0065]

このように、本発明による回折格子10を用いたグリズム20は、SRグリズムEVHPグリズムEVHPグリズムEVHP0の両者の利点を有するものであり、特に、回折格子EVHP10の屈折率EVHP1の、回折次数EVHP2に対してプリズムEVHP2の屈折率EVHP3の高いような場合に非常に有効なものである。

## [0066]



折効率を達成できる。

## [0067]

この10次回折光について回折効率は、VHPグリズムの場合ではおよそ20%以下となり、本発明のグリズム20によって実現されるおよそ80%以上の回折効率は非常に高いものである。また、SRグリズムであれば、10次回折光についておよそ80%以上の回折効率を達成することは可能であるが、SRグリズムでは、本発明のグリズム20のようにプリズムの頂角を大きくすることができず、高い波長分散が得られないという問題点が招来されてしまう。

#### [0068]

また、SRグリズムでは、SR型の回折格子がプリズムの表面に配設されているので、SR型の回折格子の溝形状に傷が付いてしまって破損し易く、グリズムとしての安定した動作状態を維持できない恐れがある。これに対して、本発明によるグリズム20においては、回折格子10が2つのプリズム22,24で挟み込まれて構成されているので、回折格子の反射面10cが傷付いて破損する恐れがなく、良好な動作状態を維持することができる。

#### [0069]

さらに、SRグリズムを構成するSR型の透過型回折格子は、階段状の溝形状の出射面における屈折および回折により光の進行方向が変換される。また、VPHグリズムを構成するVHP格子は、屈折率が周期的に変調され、ブラッグ回折により光の進行方向が変換される。一方、本発明のグリズム20を構成する回折格子10が反射面10cおよび回折を利用したものであり、出射面(入射面)における屈折および回折を用いたSR型と物理的に近く、ブラッグ回折とは物理的には異なるものである。

#### [0070]

ここで、本発明による第1の実施の形態の回折格子10においては、上記した式(2)の条件を満たすようにして反射面10cの高さtなどを寸法設定することにより、ケラレを生じさせずに、回折格子入射面10aから入射して回折格子10を通過する光束のほとんどを回折光として回折格子出射面10bから出射させることができるので(図4参照)、所謂、導波路として機能することも可能で



あり、光導波路の間に本発明による回折格子10を配設して光通信に利用するなど、各種分野における高い汎用性を有するものである。

## [0071]

例えば、本発明による第1の実施の形態の回折格子10(図1参照)は、図10(a)ならびに図10(b)に示すようにしてその大きさを寸法設定することができる。このため、図10(b)に示すようなサイズで本発明による第1の実施の形態の回折格子を形成し(図11(e)参照)、導波路中に回折格子として使用すると(図11(c)(d)参照)、従来のように導波路中に空気層などを設けて表面レリーフ(SR)型の回折格子を使用した場合に比べて、損失を小さくすることができる。

## [0072]

また、上記「従来の技術」の項に記載したように、WDMに使用されるアレイ 導波路回折格子 (AWG) は数万円~数十万円もし、製造コストがかかって高価 なものである (図11 (a) (b) 参照)。これに対して、本発明による回折格 子10は、図7に示すようにして製造されるので低コストであり、例えば、数百 円~数千円で製造することができるので、非常に安価であって、量産に適したも のである。

## [0073]

AWGは、1つ1つ、時間がかかるイオン交換、あるいは、エッチングにより、広い面積の導波路に直接加工を行わなければならないが、本発明の回折格子は、図11(c)(d)(e)のように、レプリカ格子の側面に簡単な半導体プロセスにより、金属反射面の格子を形成し、それを切断したものを、予めダイシングソー等で導波路に掘られた溝に埋め込む等のプロセスにより、大幅にコストを削減することが可能になる。

## [0074]

なお、上記した実施の形態は、以下の(1)~(6) に示すように変形することができるものである。

#### [0075]

(1)上記した第1ならびに第2の実施の形態においては、回折格子10やグ



リズム20のプリズム22,24を構成する材料をいくつか例示したが、これに 限られるものではないことは勿論であり、製造方法や用途に応じて材料を適宜変 更するようにしてもよい。

## [0076]

例えば、図7に示す回折格子10の製造方法においてに、反射膜102の材料としては、例えば、アルミニウム、金、銀、シリコン、ゲルマニウムなどを用いることができるとしたが、基台100に比べて屈折率の小さい物質を用いたり、あるいは、空隙を形成するようにして、全反射の条件で使用することにより、反射膜102を構成するようにしてもよい。

#### [0077]

また、回折格子10の大きさも、その配設場所のスペースやグリズム20全体の大きさなどに応じて、例えば、10mm×10mmや100mm×100mm など各種寸法に設定すればよい。

#### [0078]

(2)上記した第2の実施の形態においては、グリズム20が2つのプリズム22,24により構成されるようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、本発明による回折格子10と1つのプリズムとを用いてグリズムを構成するようにしたり、使用するプリズムの種類を変更するようにしてもよい。

#### [0079]

(3)上記した実施の形態においては、回折格子10を製造する際に(図7参照)、垂直入射異方性エッチングにより、基台100の突部100cの上端面100dならびに底面100gに形成されている反射膜102を除去した後に、斜入射異方性エッチングにより、基台100の突部100cの側面100eに形成されている反射膜102を除去するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、斜入射異方性エッチングにより、基台100の突部100cの側面100eに形成されている反射膜102を除去した後に、垂直入射異方性エッチングにより、基台100の突部100cの上端面100dならびに底面100gに形成されている反射膜102を除去するようにしてもよい。

#### [0080]



また、斜入射異方性エッチングにより、基白100の突部100cの側面100eに形成されている反射膜102を除去するようにしたが、この斜入射異方性エッチングを行なわずに、図7(c)に示す状態のように、突部100cの側面100eと側面100fとに反射膜102が残された基台100に、PMMA系樹脂あるいはシリコン系樹脂等を充填してもよい。これにより、一度に多くの反射面10cを形成することができ、この際、反射膜10cの間隔などの各種寸法設定を適宜変更するとよい。

#### [0081]

さらに、突部100cの間隔の誤差を波長より十分小さな値で制御して基台100を形成したり、あるいは、金属製膜のプロセスを等方性の手法から、異方性で斜入射の手法に変更することによって、斜入射異方性エッチングの工程を省略することもできる。

#### [0082]

(4)上記した第1の実施の形態においては、回折格子10の反射面10cの Z軸方向における両端が、回折格子入射面10aならびに回折格子出射面10b と所定の間隔を有しているが(図2参照)、これに限られるものではないことは 勿論であり、図12に示すように、反射面が回折格子の Z軸方向における全長に わたって延長されるようにしてもよい。

#### [0083]

(5)上記した第1の実施の形態においては、回折格子10は、透過型の回折格子であり平面回折格子として設計するようにしたが、これに限られるものではないことは勿論であり、本発明による第1の実施の形態の回折格子を凹面回折格子あるいは凸面回折格子や、ホログラフィック光学素子(Holographic Optical Element:HOE)などの回折光学素子(Diffractive Optical Element:DOE)として設計するようにしてもよい。

## [0084]

例えば、図13(a)(b)には、凹面回折格子として設計した本発明による回折格子の一例の説明図が示されている。図13(a)は、平行光束を収束光に



変換するタイプの凹面回折格子の一例であって、反射面は回折格子入射面に対して垂直に位置せず、反射面の間隔はフレネルゾーンプレートのように外周側ほど狭くなっているとともに、反射面は外周側ほど傾いている。一方、図13(b)は、1:1結像(物体側と像側との距離が同じ)のタイプの凹面回折格子の一例であって、反射面は回折格子入射面に対して垂直に位置し、反射面の間隔はフレネルゾーンプレートのように外周側ほど狭くなっている。また、図13(a)(b)のいずれにおいても、回折格子入射面ならびに回折格子出射面は、平面に限られず、適宜、球面、非球面とすることも可能である。

## [0085]

こうして本発明による回折格子を凹面回折格子やホログラフィック素子として 設計する場合には、反射面を回折格子入射面ならびに回折格子出射面に対して垂 直に等間隔で形成する必要はない。つまり、複数の反射面を不等間隔に形成し、 回折格子入射面ならびに回折格子出射面に対して垂直にならず所定の角度で傾斜 するようにしてもよい。

## [0086]

さらに、こうした変更などにより、本発明による回折格子は、計測・分析などに用いられる不等間隔回折格子、光通信やレーザー関連機器などに使用されるビーム分配・混合器、波長弁別器、レンズなどの各種回折光学素子などとしても有効である。

## [0087]

なお、本発明による回折格子をホログラフィック光学素子として製造する場合には、CGH (Computer Generated Hologram)などの手法によりパターンを形成するとよい。

#### [0088]

(6)上記した実施の形態ならびに上記した(1)~(5)に示す変形例は、 適宜に組み合わせるようにしてもよい。

## [0089]

#### 【発明の効果】

本発明は、以上説明したように構成されているので、高分散で高い回折効率を



有し、しかも安価な回折格子を提供することができるという優れた効果を奏する

## 【図面の簡単な説明】

#### 図1]

本発明による回折格子の第1の実施の形態を示す概念構成説明図である。

## [図2]

図1のA-A線における断面図である。

## 【図3】

本発明による回折格子の第1の実施の形態の要部を示す説明図である。

## 【図4】

図1に示す回折格子において、t a n  $\theta$  2 = (d-w) / t の条件を満たす場合を示す説明図である。

## [図5]

図 1 に示す回折格子において、t a n  $\theta$  2 > (d-w) / t の場合を示す説明図である。

#### 【図6】

図1に示す回折格子において、t a n  $\theta$  2 < (d-w) / t の場合を示す説明図である。

#### 【図7】

(a) (b) (c) (d) (e) は、図1に示す回折格子の製造方法の一例を示す説明図である。

#### 【図8】

本発明による回折格子の第2の実施の形態を示す概念構成斜視説明図である。

## 【図9】

本発明による回折格子の第2の実施の形態を示す概略構成説明図である。

#### 【図10】

(a) (b) は、本発明による回折格子の各構成部位の大きさの一例を示す説明図である。

## 【図11】



(a)は、従来のアレイ導波路回折格子(AWG)の一例を示す概略構成説明図であり、(b)は、(a)の回折格子として機能する部分を抜き出した拡大説明図であり、(c)は、本発明による回折格子を用いた導波路型波長弁別光回路であり、(d)は、(c)のB-B線における断面図であり、(e)は、(c)に示された回折格子の製造工程の一例を模式的に示した説明図である。

## 【図12】

本発明による回折格子の実施の形態の他の例を示す概念構成説明図である。

#### 【図13】

(a) (b) は、本発明による回折格子の実施の形態の他の例を示す概念構成説明図である。

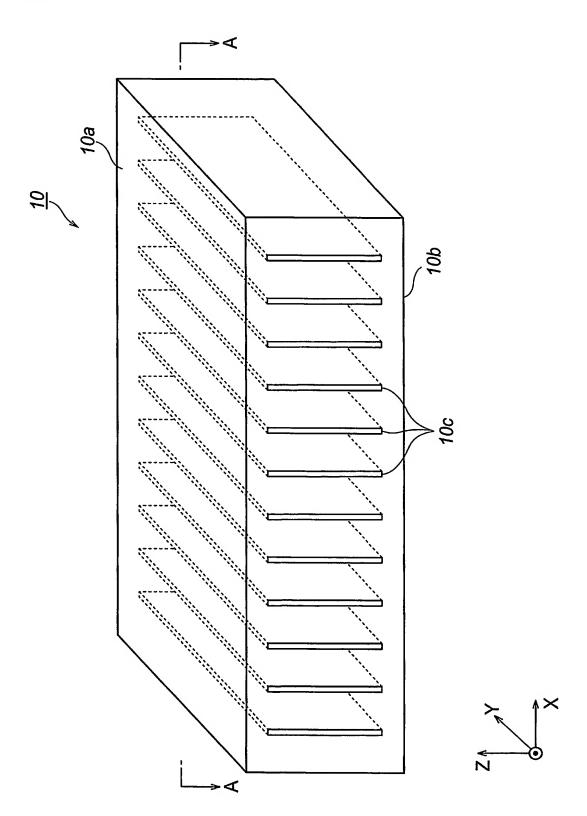
## 【符号の説明】

- 10 回折格子
- 10a 回折格子入射面
- 10b 回折格子出射面
- 10c 反射面
- 20 グリズム
- 22, 24 プリズム
- 22a プリズム入射面
- 24a プリズム出射面
- 100 基台
- 100a 端面
- 100b 基部
- 100c 突部
- 100d 上端面
- 100e, 100f 側面
- 100g 底面
- 102 反射膜



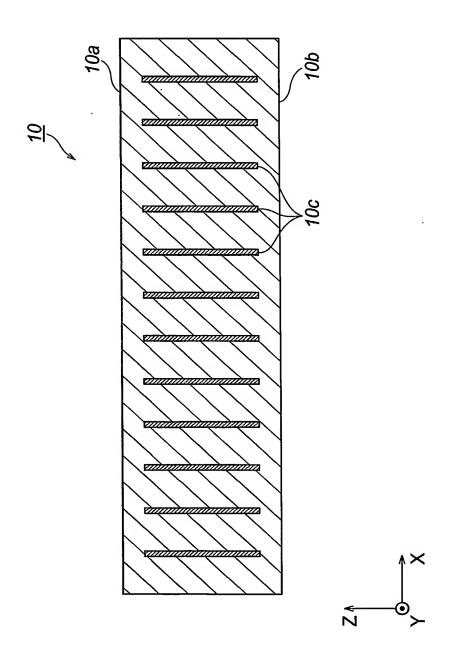
【書類名】 図面

【図1】



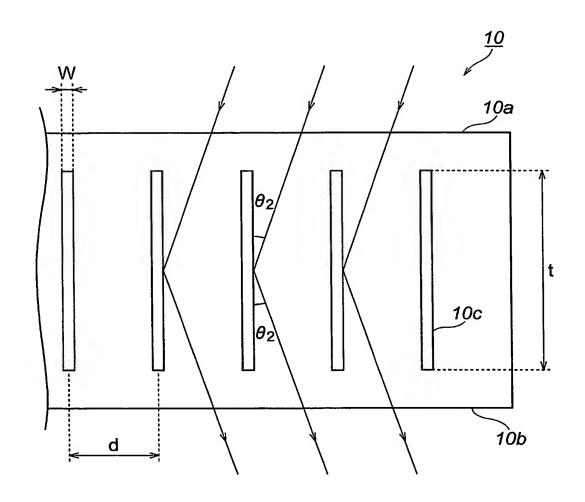


【図2】





【図3】

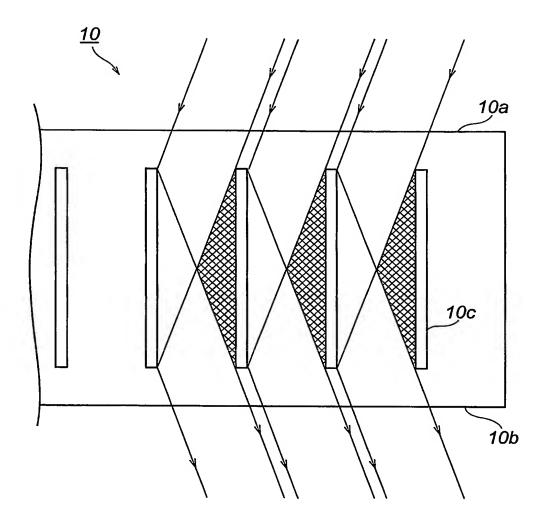






【図4】

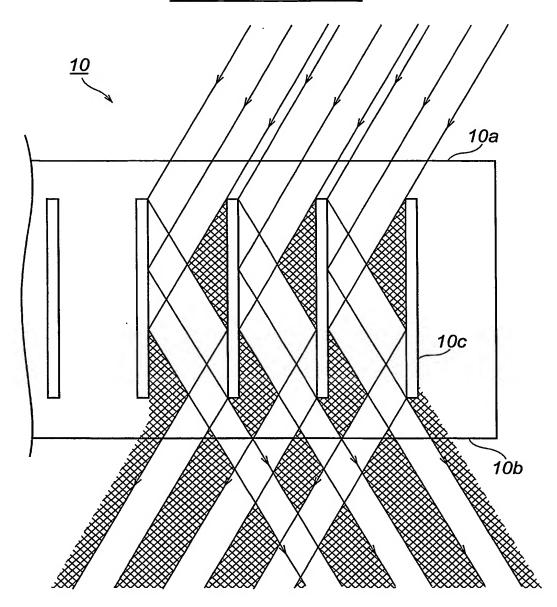
## tan θ<sub>2</sub>=(d-w)/tの場合





【図5】

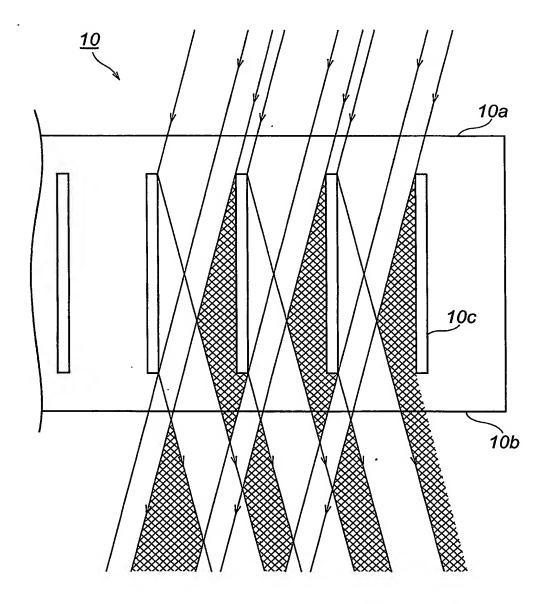
## tan θ<sub>2</sub>>(d-w)/tの場合



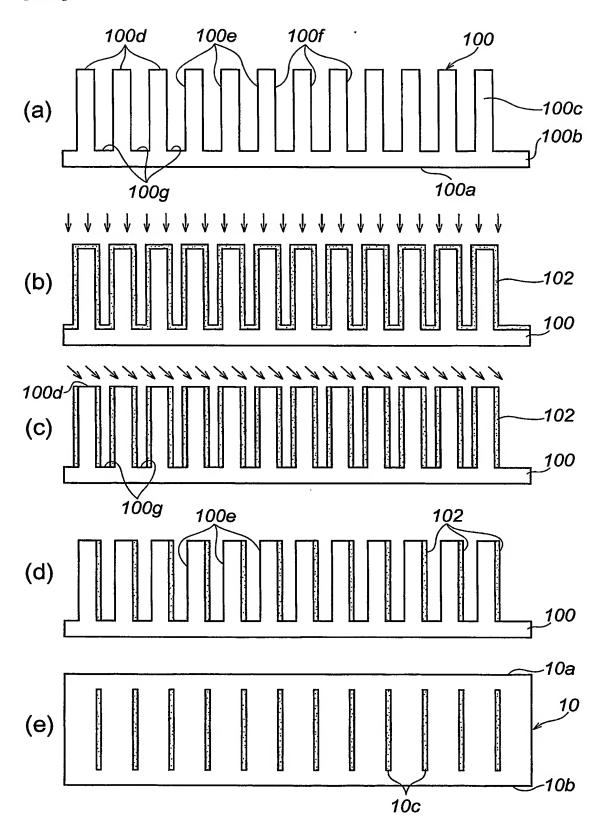


【図6】

# tan θ<sub>2</sub><(d-w)/tの場合

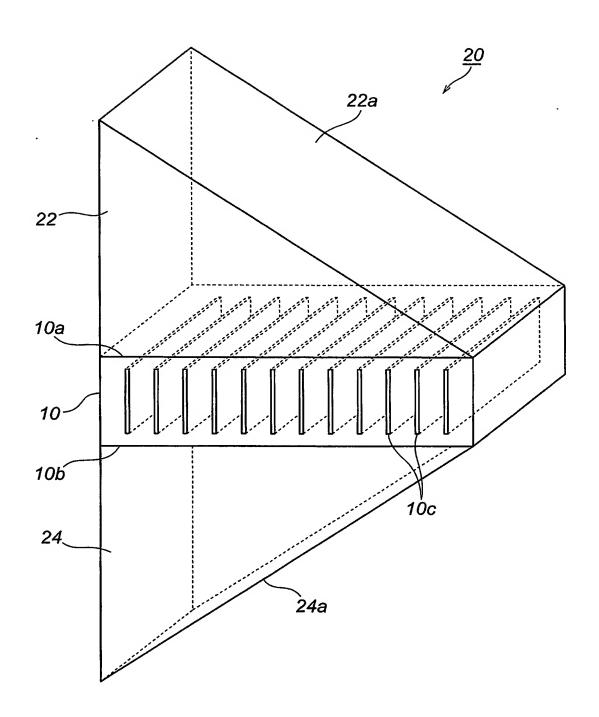


【図7】



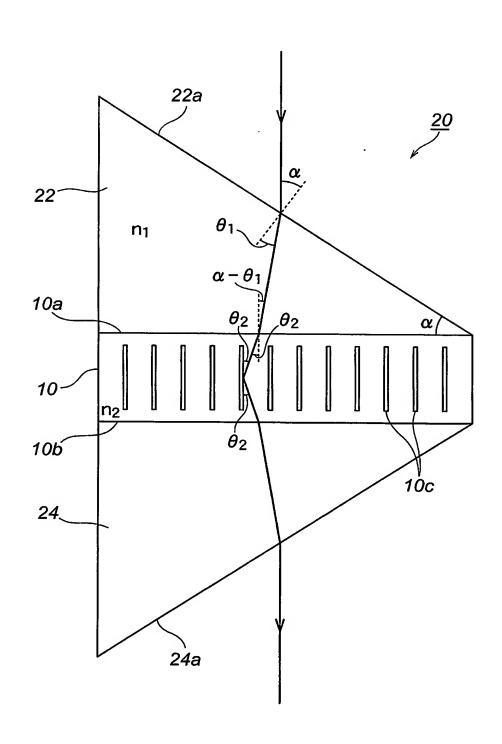


【図8】



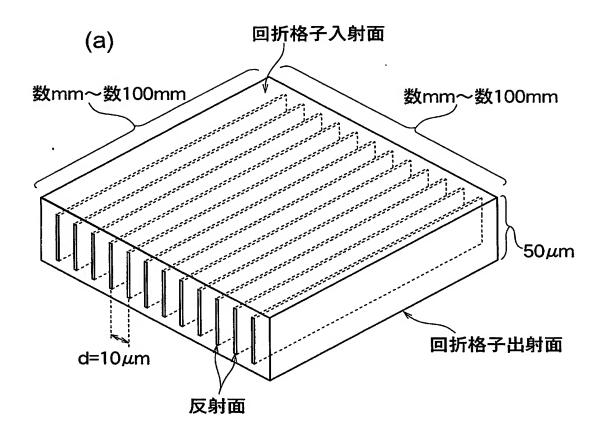


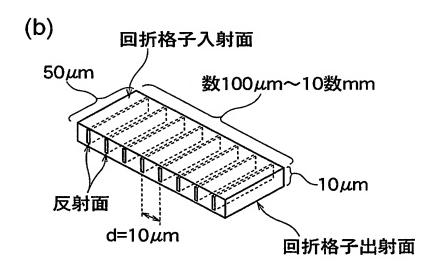
【図9】





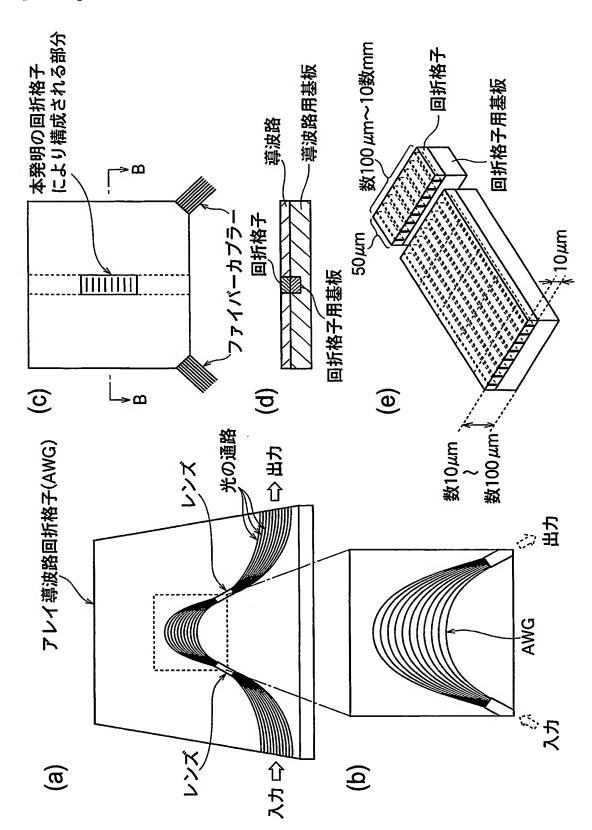
【図10】





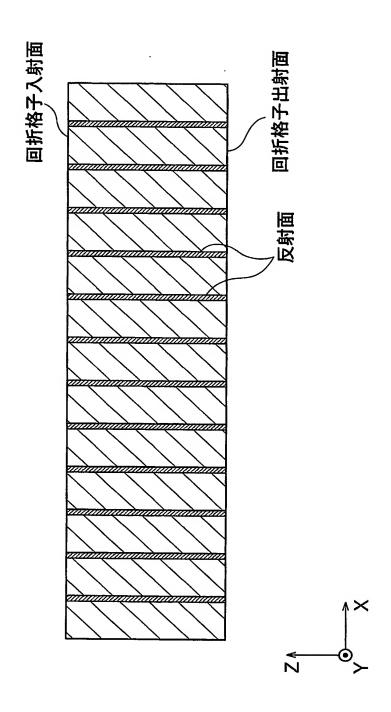


【図11】



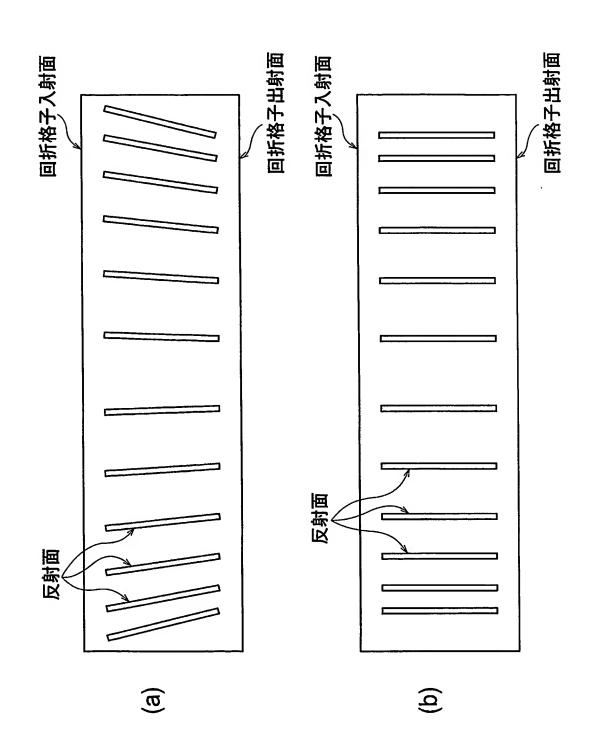


【図12】





【図13】





【書類名】 要約書

#### 【要約】

【課題】高分散で高い回折効率を有し、しかも安価な回折格子およびその製造方法を提供する。

【解決手段】外部からの光が内部に入射する回折格子入射面と、上記回折格子入射面と対向し上記回折格子入射面から内部に入射した光が外部へ出射する回折格子出射面と、上記回折格子入射面と上記回折格子出射面との間に形成され、上記回折格子入射面から内部に入射した光が入射し、該入射した光を反射する複数の反射面とを有するようにしたものである。また、上記回折格子入射面と上記回折格子出射面とはそれぞれ略矩形形状に形成されて、互いに所定の間隔を有し略平行して対向して位置し、上記複数の反射面は、上記回折格子入射面ならびに上記回折格子出射面に対して略垂直に等間隔で位置し、透過型の平面回折格子として構成されたようにする。

【選択図】 図1



【書類名】 出願人名義変更届(一般承継)

 【提出日】
 平成15年12月 1日

 【あて先】
 特許庁長官殿

【事件の表示】

【出願番号】 特願2003-171576

【承継人】

【識別番号】 503359821

【住所又は居所】 埼玉県和光市広沢2番1号 【氏名又は名称】 独立行政法人理化学研究所

【承継人代理人】

【識別番号】 100075812

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉武 賢次

【提出物件の目録】

【物件名】 権利の承継を証明する書面 1

【援用の表示】 平成15年11月20日提出の特許第1575167号外98件

にかかる一般承継による特許権の移転登録申請書

【物件名】 登記簿謄本 1

【援用の表示】 平成15年11月20日提出の特許第1575167号外98件

にかかる一般承継による特許権の移転登録申請書

【物件名】 委任状 1



【物件名】

委任状



委 任 状



私は、

識別番号 100075812 弁理士 吉 武 賢 次 氏 を代理人と定めて下記事項を委任する。

- 95414
- 1. 別紙目録に記載の特許出願に関する出願人名義変更届をする件
- 2. 上記各項の手続を処理するため復代理人を選任及び解任する件

以上

平成 / 5 年 // 月 / 9 日



#### 目 録(1)

```
1.
   特顧昭83-235737
                             特願平07-327372
2.
   特願平05-044143
                          52.
                              特顯平08-000652
3.
   特願平05-127257
                          53.
                              特顯平08-026368
4.
   特願平05-127258
                          54.
                              特願平08-030850
                              特願平08-041279
5.
   特願平05-213675
                          55.
6.
   特願平05-306164
                          56.
                              特願平08-045903
7.
   特願平05-328611
                          57.
                              特顧平08-051604
8.
   特願平05-336746
                          58.
                              特願平08-065715
9.
   特願平06-035100
                          59.
                              特願平08-070071
10.
   特願平06-061792
                          60.
                              特願平08-105667
11.
   特願平06-061793
                          61.
                              特願平08-107784
12.
   特願平06-069150
                          62.
                              特願平08-116473
13.
   特願平06-097098
                          63.
                              特願平08-123475
14.
   特願平06-111624
                          64.
                              特願平08-127005
15.
   特願平06-121100
                          65.
                              特願平08-131746
16.
   特願平06-145908
                          66.
                              特願平08-132846
17.
                          67.
   特顯平06-158670
                              特願平08-132854
18.
   特顯平06-158671
                          68.
                              特願平08-142676
19.
   特願平06-165751
                          69.
                              特願平08-158078
20.
   特願平06-165752
                          70.
                              特顧平08-167401
21.
   特顯平06-181857
                          71.
                              特願平08-196331
22.
   特願平06-235742
                          72.
                              特願平08-197050
23.
   特顧平06-238603
                          73.
                              特願平08-197051
24.
   特願平06-244764
                          74.
                              特願平08-211946
25.
   特願平06-248486
                          75.
                              特願平08-216506
26.
   特願平06-252942
                          76.
                              特願平08-216508
27.
   特願平06-268723
                          77.
                              特願平08-222352
28.
   特顧平06-293933
                          78.
                              特願平08-231066
29.
   特顧平06-301372
                          79.
                              特願平08-233442
30.
   特願平06-323795
                          80.
                              特願平08-236685
31.
   特願平06-324490
                          81.
                              特願平08-251410
32.
   特顧平06-507966(不服2002-12420)82.
                              特顧平08-262051
33.
   特願平07-007185
                          83.
                              特願平08-302896
34.
   特願平07-069255
                          84.
                              特願平08-308335
35:
   特願平07-082880
                          85.
                              特顯平08-308336
36.
   特顧平07-083142
                          86.
                              特願平0B-311467
37.
   特顯平07-117933
                          87.
                              特願平08-315093
38.
   特願平07-133487
                          88.
                              特顯平08-317622
39.
   特願平07-205141
                          89.
                              特願平0B-320241
40.
   特顯平07-214659
                          90.
                              特顯平08-506395
41.
   特願平07-217276
                          91.
                              特願平09-002295
42.
   特願平07-236185
                          92.
                              特願平0.9-010802
43.
   特顯平07-240884
                          93.
                              特顯平09-019968
44.
   特顧平07ー249244
                          94.
                              特顯平09--019969
45.
   特願平07-259922
                          95.
                              特顯平09-019971
46.
   特願平07-282716
                          96.
                              特願平09-024890
47.
   特願平07-302793
                          97.
                              特願平09-028982
48.
   特願平07-306004
                          98.
                              特願平09-046824
49.
   特顯平07-311711
                          99.
                              特顧平09-049254
50.
   特願平07-311715
                          100.
                              特願平09-053478
```



## 目録(2)

101.	特願平09-054595	151. 特願平10-045434
102.	特願平09-056654	152. 特願平10-049499
103.	特願平09-057342	153. 特願平10-049867
104.	特願平09-058774	154. 特願平10-051489
105.	特願平09-067611	155. 特願平10-051490
108.	特願平09-074394	156. 特願平10-051491
107.	特願平09-080480	157. 特願平10-051492
108.	特願平09-082965	158. 特願平10-051493
109.	特願平09-091523	159. 特顯平10-060740
110.	特願平09-091591	160. 特願平10-060741
111.	特願平09-091694	161. 特願平10-061895
112.	特願平09-096968	162. 特顯平10-076139
113.	特願平09-099061	163. 特願平10-085207
114.	特願平09-099109	164. 特願平10-085208
115.	特願平09-104093	165. 特顯平10-103083
116.	特願平09-119730	166. 特願平10-103115
117.	特願平09-129068	167. 特顯平10-103671
118.	特願平09-134525	168. 特願平10-104093
119.	特願平09-147964	169. 特顯平10-113493
120.	特願平09-155364	170. 特願平10-116378
121.	特願平09-159963	171. 特願平10-121456
122. 123.	特願平09-163630	172. 特願平10-127520
	特願平09-163631 特願平09-171924	173. 特願平10-136198
124. 125.	特願平09-171924	174. 特願平10-149603
126.		175. 特願平10-150494
127.	特願平09-180423 特願平09-189436	176. 特願平10-151245
128.	特顯平09-198201	177. 特願平10-155838 178. 特願平10-155841
129.	特願平09-208866	
130.	特願平09-221067	179. 特願平10-156104 180. 特願平10-156108
131.	特願平09-228345	181. 特願平10-198313
132.	特顧平09-230870	182. 特願平10-200280
133.	特願平09-253740	183. 特願平10-217132
134.	特願平09-256795	184. 特願平10-217180
135.	特願平09-271782	185. 特願平10-222837
136.	特願平09-291995	186. 特願平10-227939
137.	特願平09-297084	187. 特願平10-229591
138.	特願平09-307627	188. 特願平10-232520
139.	特願平09-308597	189. 特願平10-232590
140.	特願平09-309848	190. 特願平10-236009
141.	特願平09-327140	191. 特願平10-237485
142.	特願平09-327609	192. 特願平10-238144
143.	特願平09-328742	193. 特顧平1.0-245293
144.	特願平09-360327	194. 特顯平1.0-250598
145.	特願平10-002030	195. 特願平10-250611
146.	特願平10-010471	196. 特願平10-252128
147.	特願平10-014152	197. 特願平10-260347
148.	特願平10-015690	198. 特願平10-260416
149.	特願平10-024892	199. 特願平10-268791
150.	特願平10-043335	200. 特願平10-269859



## 目録(3)

201.	特顯平10-272529	251. 特顯平	11-135137
202.	特願平10-280351	252. 特顯平	11-135482
203.	特願平10-308533	253. 特願平	11-143429
204.	特顯平10-309765	254. 特願平	11-144005
205.	特願平10-311673	255. 特顯平	11-147097
206.	特額平10-311674		11-151099
207.	特願平10-311675		11-166247
208.	特願平10-314856		11-173839
209.	特願平10-315751		11-179278
210.	特願平10-338896		11-186052
211.	特願平10-338897		11-193235
212.	特顧平10-338898		11-224269
213.	特願平10-338899		11-225060
214.	特願平10-352428		11-225832
215.	特願平10-354665		11-225839
216.	特願平10-363297		11-226176
217.	特願平10-363329		11-234800
218.	特願平10-506788		11-240325
219.	特願平10-532832		11-240910
220.	特願平10-535583		11-241737
221.	特願平11-008183		11-242438
222.	特願平11-013380		11-242490
223.	特願平11-015176		11-253851
224.	特願平11-031724		11-260947
225.	特願平11-035776 ·		11-277759
226.	特願平11-046372		11-278976
227.	特願平11-055835		11-279324
228.	特願平11-055867		11-281632
229.	特願平11-055930	279. 特願平	11-303976
230.	特願平11-056957		11-309616
231.	特願平11-057381	281. 特願平	11-315036
232.	特願平11-057749	282. 特願平	11-321282
233.	特顯平11-058103	283. 特顯平	11-336079
234.	特願平11-061079	284. 特願平	11-346467
235.	特顧平11-061080		11-354563
236.	特願平11-064193		11-360274
237.	特願平11-064372		11-365899
238.	特願平11-064506		11-373483
239.	特願平11-065136	289. 特顯平	11-510791
240.	特顯平11-074385	290. 特顯平	11-515324
241.	特願平11-081225	291. 特顧 2	000-001783
242.	特顧平11-090383	292. 特顧 2、	0:00-005221
243.	特願平11-091875	293. 特顧 2	000-009363
244.	特願平11-103231		000-010516
245.	特願平11-104509	295. 特願 2	000-011147
246.	特顯平11-106920		0.00-011623
247.	特願平11-124187	297. 特願 2	000-016518
248.	特願平11-130771		000-016622
249.	特願平11-130814		000-017112
250.	特願平11-130815		000-018612



#### 目録(4)

301.	特願2000-019195	351. 特願2000-141763
302.	特願2000-019528	352. 特願2000-148843
303.	特願2000-020067	353. 特願2000-152455
304.	特願2000-030321	354. 特顧2000-152469
305.	特願2000-034109	355. 特顧2000-154484
306.	特願2000-039082	356. 特顧2000-161895
307.	特願2000-040355	357. 特顧2000-163122
308.	特願2000-041927	358. 特願2000-164584
309.	特願2000-041929	359. 特願2000-179723
310.	特願2000-045318	360. 特願2000-181281
311.	特顧2000-045855	361. 特願2000-184259
312.	特顧2000-051488	362. 特願2000-184295
313.	特願2000-051650	363. 特願2000-191007
314.	特願2000-052040	364. 特願2000-191265
315.	特願2000-053707	365. 特願2000-192332
316.	特願2000-054949	366. 特願2000-193817
317.	特顧2000-056093	367. 特願2000-195384
318.	特顧2000-056879	368. 特願2000-196991
319.	特願2000-057564	369. 特願2000-197022
320.	特顧2000-057585	370. 特願2000-202801
321.	特顧2000-057566	371. 特願2000-216457
322.	特顧2000-058133	372. 特願2000-223714
<b>3</b> 23.	特顧2000-058282	373. 特顧2000-224970
324.	特顧2000-062316	374. 特顧2000-225486
325.	特顧2000-064142	375. 特顯2000-225864
326.	特顧2000-064209	376. 特顧2000-225978
327.	特願2000-071119	377. 特顧2000-226361
328.	特願2000-076122	378. 特願2000-229191
329.	特顧2000-085874	379. 特願2000-230551
330.	特願2000-089078	380. 特願2000-237165
331.	特願2000-092693	381. 特願2000-237166
332.	特願2000-100395	382. 特願2000-237533
333.	特願2000-105139	383. 特願2000-246309
334.	特願2000-105917	384. 特願2000-248331
335.	特願2000-107160	385. 特願2000-249232
336. 337.	特額 2 0 0 0 - 1 0 8 4 0 9	386. 特願2000-256149
	特願2000-109638	387. 特願2000-257080
338. 339.	特願2000-109954	388. 特顧2000-257083
340.	特願2000-118361	389. 特願2000-260030
341.	特願2000-120874	390. 特願2000-261233
342.	特願2000-123634 特願2000-128431	391. 特顧2000-264743
-		392. 特顧2000-265344
343. 344.	特願2000-131049	393. 特願2000-278502
	特願2000-131050	394. 特願2000-279557
345. 346.	特願2000-131745	395. 特顯2000-292422
	特願2000-134427	396. 特顯2000-292832
347.	特願2000-136551 特願2000-136572	397. 特願2000-299812
348. 349.	特願2000-138572 特願2000-138977	398. 特願2000-307464
		399. 特願2000-308248
350.	特願2000-141566	400. 特願2000-309581



## 目録(5)

		•
401.	特願2000-319775	451. 特願2001-071435
402.	特願2000-322056	452. 特願2001-072650
403.	特願2000-333311	453. 特願2001-072668
404.	特顧2000-334686	454. 特願2001-072963
405.	特願2000-334969	455. 特願2001-073028
406.	特願2000-343912	456. 特願2001-074964
407.	特願2000-347398	457. 特願2001-074965
408.	特顧2000-347865	458. 特顧2001-077257
409.	特願2000-358121	459. 特顧2001-078671
410.	特願2000-368566	460. 特願2001-084173
411.	特願2000-374626	461. 特願2001-089541
412.	特願2000-375090	462. 特願2001-091911
413.	特顧2000-378421	463. 特願2001-092337
414.	特願2000-378942	464. 特願2001-116171
415.	特願2000-378950	465. 特願2001-124294
416.	特願2000-384771	466. 特願2001-124452
417.	特願2000-387016	467. 特願2001-127575
418.	特願2000-394815	468. 特願2001-127576
419.	特願2000-396445	469. 特顧2001-135357
420.	特願2000-399940	470. 特願2001-137087
421.	特顧2000-400336	471. 特顧2001-138103
422.	特願2000-401110	472. 特願2001-142583
423.	特願2000-401245	473. 特願2001-147081
424.	特願2000-401258	474. 特願2001-152364
425.	特願2000-503838	475. 特顧2001-152379
426.	特願2000-571733	476. 特顧2001-153447
427.	特願2000-571943	477. 特顧2001-155572
428.	特願2000-602588	478. 特願2001-163740
429.	特願2000-602900	479. 特願2001-164819
<del>4</del> 30.	特顧2000-618709	480. 特願2001-184997
431.	特顯2001-003476	481. 特願2001-165133
432.	特顧2001-005615	482. 特顧2001-167910
433.	特願2001-007979	483. 特願2001-168784
434.	特願2001-016626	484. 特顧2001-171705
435.	特願2001-025030	485. 特願2001-173331
436.	特願2001-037141	486. 特顧2001-174421
437.	特願2001-037147	487. 特願2001-174553
438.	特願2001-042501	488. 特願2001-175898
439.	特願2001-044933	489. 特願2001-178169
440.	特願2001-047762	490. 特顯2001-179858
441.	特願2001-050845	491. 特顧2001-180652
442.	特願2001-053550	492. 特顯2001-180554
443.	特願2001-054717	493. 特願2001-187735
444.	特願2001-059115	494. 特顧2001-197185
445.	特願2001-059892	495. 特願2001-197897
446.	特願2001-060848	496. 特願2001-200854
447.	特願2001-062703	497. 特顧2001-201356
448.	特願2001-065799	498. 特願2001-202971
449.	特願2001-065917	499. 特顧2001-203089
450.	特願2001-068285	500. 特願2001-206505



## 目録(6)

_		
501.	特願2001-206522	551. 特願2001-325367
502.	特願2001-206523	552. 特願2001-326872
503.	特願2001-209305	553. 特願2001-327853
504.	特願2001-212947	554. 特願2001-329023
505.	特願2001-216505	555. 特願2001-332168
506.	特顧2001-220219	
507.	特顧2001-220219	
		557. 特顧2001-339396
508.	特顧2001-228287	558. 特願2001-339593
509.	特願2001-228374	559. 特願2001-346035
510.	特顧2001-235412	560. 特願2001-347316
511.	特願2001ー235747	561、 特顧2001-347637
512.	特顧2001-238951	562. 特顧2001-349614
513.	特顧2001-241023	563. 特顧2001-351730
514.	特願2001-243930	584. 特顧2001-352189
515.	特願2001-246642	565. 特願2001-353038
516.	<b>特顧2001-249976</b>	566. 特願2001-358446
517.	特顧2001-254377	
518.	特願2001-254377	
		568. 特願2001-359710
519.	特願2001-255589	569. 特願2001-374928
520.	特願2001-256576	570. 特顧2001-376591
521.	特願2001-257188	571. 特願2001-378757
522.	特願2001-261158	572. 特願2001-380473
<b>523.</b>	特願2001-266004	573. 特顯2001-382537
524.	特願2001-286069	574. 特願2001-382539
<b>525.</b>	特願2001-266454	575. 特顯2001-382599
<b>526.</b>	特願2001-267194	576. 特顯2001-385258
<b>527.</b>	特願2001-267379	577. 特願2001-385512
528.	特願2001-267863	578. 特願2001-385513
529.	特願2001-272977	579. 特願2001-385538
530.	特願2001-273964	580. 特願2001-388116
531.	特顧2001-276053	581. 特願2001-390122
532.	特顧2001-279406	582. 特顧2001-392087
533.	特願2001-280319	583. 特願2001-392088
534.	特願2001-285145	
535.	特願2001-291059	
536.		
537.	特顧2001-292223	586. 特願2001-397762
	特願2001-292224	587. 特願2001-397998
538.	特願2001-293000	588. 特願2001-401139
539.	特願2001-293054	589. 特願2001-515803
540.	特願2001-293936	590. 特願2001-523852
541.	符願2001-294013	591. 特顧2001-557672
542.	特顧2001-298140	592. 特願2002-000993
543.	特願2001-298402	593. 特願2002-005746
544.	特願2001-307340	594. 特顧2002-010344
545.	特願2001-309501	595. 特願2002-011558
546.	特願2001-309508	596. 特顯2002-019752
547.	特願2001-309984	597. 特願2002-013732
548.	特顧2001-310554	
549.	特顧2001—310664	
		599. 特願2002-028046
550.	特願2001-319360	600. 特顯2002-028109



## 目録(7)

601.	特願2002-040151	651. 特顧2002-162157
602.	特願2002-042829	652. 特額2002-162211
603.	特顧2002-044340	653. 特顧2002-162365
604.	特願2002-044640	654. 特顧2002-167759
605.	特顧2002-046188	655. 特顧2002-170068
606.	特願2002-047799	656. 特願2002-170902
607.	特願2002-053190	657. 特顧2002-176435
608.	特願2002-053575	658. 特願2002-176583
609.	特願2002-055272	659. 特顧2002-183722
610.	特願2002-057253	660. 特願2002-185966
611.	特願2002-057565	661. 特願2002-187362
612.	特願2002-057935	662. 特願2002-187957
613.	特願2002-057963	663. 特顧2002-188281
614.	特顯2002-066249	664. 特顧2002-189265
615.	特願2002-070624	665. 特顧2002-194627
616.	特願2002-070987	666. 特顧2002-197812
617.	特願2002-071924	667. 特願2002-201443
618.	特願2002-074902	668. 特顧2002-201575
619.	特願2002-078164	669. 特顧2002-202118
620.	特願2002-081467	670. 特顧2002-205814
621.	特願2002-081502	671. 特願2002-205825
622.	特願2002-083081	672. 特顧2002-217714
623.	特顯2002-084139	673. 特願2002-221188
624.	特願2002-085017	674. 特願2002-225469
625.	特願2002-087342	675. 特顧2002-225724
626.	特願2002-094681	676. 特顧2002-226859
627.	特願2002-095132	677. 特願2002-227286
628.	特願2002-095389	678. 特願2002-229686
629.	特顯2002-100431	679. 特顯2002-230562
630.	特顯2002-108561	680. 特願2002-235294
631.	特願2002-119320	681. 特顧2002-235737
632.	特願2002-120371	682. 特顧2002-236838
633.	特願2002-123347	683. 特顧2002-237058
634.	特願2002-128854	684. 特顯2002-237092
635.	特願2002-133717	685. 特顧2002-248946
636.	特願2002-133749	686. 特顧2002-253322
637.	特願2002-134313	687. 特願2002-253689
638.	特願2002-141187	688. 特願2002-253697
639.	特願2002-141438	689. 特願2002-254096
640.	特願2002-142260	690. 特顯2002-257924
641.	特願2002-149471	691. 特顧2002-260788
642.	特願2002-149931	692. 特願2002-261499
643.	特願2002-150541	693. 特顯2002-264969
644.	特願2002-154688	694. 特顯2002-267114
645.	特願2002-154695	695. 特願2002-268987
646.	特願2002-154823	696. 特願2002-270917
647.	特願2002-158237	697. 特顧2002-271375
648.	特願2002-158352	698. 特顯2002-271473
649.	特願2002-160277	699. 特頗2002-273996
650.	特願2002-162148	700. 特願2002-274469



#### 目録(8)

特願2002-276051 701. 751. 特願2003-01273B 702. 特願2002-282746 特顯2003-012774 703. 特願2002-286487 753. 特願2003-015968 704. 特顧2002-289209 754. 特願2003-016044 705. 特顧2002-295332 755. 特願2003-016940 706. 特願2002-296911 756. 特顯2003-017397 707. 特願2002-299429 757. 特願2003-021499 .708. 特願2002-301875 758. 特願2003-024347 709. 特願2002-303838 759. 特願2003-024620 710. 特願2002-312131 760. 特願2003-025277 特願2002-320102 711. 761. 特願2003-027647 712. 特願2002-320704 762. 特願2003-027648 713. 特顧2002-325909 763. 特願2003-031882 714. 特顧2002-325920 764. 特顧2003-032932 715. 特願2002-332232 765. 特願2003-038206 716. 特願2002-339344 特願2003-040642 766. 717. 特願2002-339392 767. 特願2003-043961 718. 特願2002-339541 768. 特顧2003-050153 719. 特願2002-339551 769. 特顯2003-050446 特願2002-341195 720. 770. 特顧2003-052520 721. 特願2002-343807 771. 特願2003-052602 722. 特願2002-344279 772. 特顧2003-052613 723. 特願2002-345597 773. 特願2003-052877 724. 特顧2002-347401 774. 特願2003-053023 725. 特願2002-348760 775. 特願2003-054182 特願2002-349042 726. 776. 特願2003-054798 727. 特願2002-354594 777. 特願2003-054799 728. 特顯2002-357768 778. 特願2003-054846 729. 特願2002-357900 779. 特願2003-054847 730. 特願2002-358019 780. 特願2003-054848 731. 特願2002-358967 781. 特願2003-054849 732. 特願2002-360972 782. 特願2003-055452 733. 特願2002-360975 783. 特願2003-056628 734. 特願2002-368112 784. 特願2003-061426 735. 特願2002-376555 785. 特願2003-063532 736. 特願2002-376774 786. 特顧2003-065013 特願2002-376831 737. 787. 特願2003-071028 738. 特願2002-379214 788. 特願2003-072979 739. 特願2002-380624 特顧2003-074168 789. 740. 特顯2003-076107 特願2002-381888 790. 特願2002-382170 741. 791. 特願2003-078999 742. 特願2002-383870 792. 特顧2003-079598 743. 特願2002-521644 793. 特願2003-079613 744. 特願2002-532458 794. 特願2003-082466 745. 特願2002-548564 795. 特顧2003-083318 746. 特顧2002-548185 796. 特願2003-083433 747. 特顧2002-570743 797. 特願2003-083480 748. 特顧2003-003450 798. 特顧2003-085193 749. 特願2003-012550 799. 特顧2003-089026 750. 特顧2003-012694 800. 特願2003-090331



## 目録(9)

801.	特願2003-091446	851. 特願2003-127135
802.	特願2003-092654	852. 特願2003-127150
803.	特願2003-093642	853. 特願2003-128818
804.	特願2003-094272	854. 特顯2003-128897
805.	特願2003-094719	855. 特願2003-129347
806.	特願2003-095770	856. 特願2003-131313
807.	特願2003-095884	857. 特願2003-132280
808.	特顯2003-095885	858. 特顧2003-132605
809.	特願2003-095886	859. 特願2003-132606
810.	特願2003-095904	860. 特願2003-135591
811.	特願2003-097283	861. 特顧2003-136445
812.	特顧2003-097327	862. 特願2003-139397
813.	特願2003-101917	863. 特願2003-140684
814.	特願2003-104928	864. 特願2003-142303
815.	特願2003-105362	865. 特願2003-143932
816.	特願2003-107267	866. 特顧2003-145221
817.	特願2003-107268	867. 特顧2003-145390
818.	特願2003-107647	868. 特願2003-147820
819.	特願2003-107885	869. 特願2003-150690
820.	特願2003-109575	870. 特顧2003-153014
821.	特願2003-115750	871. 特顧2003-153015
822.	特願2003-115793	872. 特額2003-153016
823.	特願2003-115847	873. 特顧2003-153985
824.	特願2003-115888	874. 特願2003-154009
825.	特願2003-116232	875. 特顧2003-15.4841
826.	特願2003-116895	876. 特願2003-155397
827.	特願2003-118161	877. 特顧2003-155407
828.	特願2003~118186	878. 特願2003-158017
829.	特願2003-119749	879. 特願2003-161005
830.	特願2003-119930	880. 特願2003-164126
831.	特願2003-120934	881. 特願2003-170051
832.	特願2003-121233	882. 特顧2003-170324
833.	特願2003-121261	883. 特願2003-170325
834.	符願2003-121273	884. 特願2003-170326
835.	特願2003-121780	885. 特顧2003-170327
836.	特願2003-122245	886. 特顧2003-170328
837.	特願2003-123984	887. 特顧2003-170329
838.	特願2003-124654	888. 特顧2003-170330
839.	特願2003-124655	889. 特顧2003-170573
840.	特願2003-124826	890. 特顧2003-171576
841.	特願2003-124829	891. 特顧2003-171619
842.	特願2003-124833	892. 特顯2003-172898
843.	待顧2003-124835	893. 特顧2003-175819
844.	特顯2003-125388	894. 特願2003-177298
845.	特願2003-125403	895. 特願2003-180198
846.	特願2003-125405	896. 特願2003-182958
847.	特願2003-127090	897. 特願2003-192763
848.	特願2003-127093	898. 特顧2003-192775
849.	特顯2003-127109	899. 特願2003-194837
850.	特願2003-127130	900. 特願2003-197229

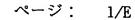


#### 目録(10)

901. 特願2003-198340 902. 特願2003-204075 903. 特願2003-205349 904. 特願2003-205710 905. 特願2003-206548 906. 特願2003-207698 907. 特願2003-207771 908. 特願2003-207772 909. 特願2003-207850 910. 特願2003-270049 911. 特願2003-271473 912. 特顧2003-272421 913. 特願2003-275055 914. 特顧2003-277958 特願2003-279130 915. 916. 特願2003-283972 917. **特顧2003-284055** 918. 特願2003-286640 919. 特願2003-289138 920. 特願2003-293912 921. 特顧2003-296474 922. 特願2003-298558 923. 特顯2003-299424 特願2003-303979 924. 925. 特願2003-304452 926. 特願2003-304453 927. 特願2003-305689 928. 特願2003-305844 929. 特願2003-306137 930. 特願2003-307564 931. 特願2003-313014 932. 特願2003-315355 933. 特顧2003-318801 934. 特願2003-321497 935. 特顧2003-322948 936. 特顧2003-324974 937. 特願2003-326510 938. 特願2003-327645 939. 特願2003-327907 940. 特願2003-328600 941. 特願2003-328840 942. 特願2003-330418 943. 特願2003-330569 特願2003-331848 944. 特顧2003-332756 945. 946. 特願2003-333798 特願2003-333932 947. 948. 特顧2003-334036 949. 特願2003-334083 950. 特願2003-336365

951. 特願 2 0 0 3 - 3 3 8 1 9 1 952. 特願 2 0 0 3 - 3 3 9 5 4 2 953. 特願 2 0 0 3 - 3 4 0 1 8 1 954. 特願 2 0 0 3 - 3 4 2 5 1 9

#### 特願2003-171576





## 認定・付加情報

特許出願の番号 特願2003-171576

受付番号 20308550883

書類名 出願人名義変更届 (一般承継)

担当官 北原 良子 2413

作成日 平成16年 3月26日

<認定情報・付加情報>

【提出された物件の記事】

【提出物件名】 委任状 (代理権を証明する書面) 1



特願2003-171576

出願人履歴情報

識別番号

[000006792]

1. 変更年月日 [変更理由]

1990年 8月28日 新規登録

史理田」 住 所

埼玉県和光市広沢2番1号

氏 名

理化学研究所



特願2003-171576

## 出願人履歴情報

識別番号

[503359821]

1. 変更年月日 [変更理由]

2003年10月 1日 新規登録

住所氏名

埼玉県和光市広沢2番1号 独立行政法人理化学研究所

# This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:		
☐ BLACK BORDERS		
☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES		
☐ FADED TEXT OR DRAWING		
☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING		
☐ SKEWED/SLANTED IMAGES		
☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS		
☐ GRAY SCALE DOCUMENTS		
☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT		
☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY		
Потнер.		

## IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.